

臺灣鰻魚養殖產業 風險分析

圖片來源：Shutterstock

文／韓玉山 國立臺灣大學漁業科學研究所教授
張芳齊 國立臺灣大學漁業推廣委員會行政專員

壹、前言

生物學分類屬於鰻鱺科（Anguillidae）鰻鱺屬（*Anguilla*）的淡水鰻，共有19種，為降海洄游性魚類，鰻魚漫長的一生橫跨海洋及陸地河川，其在海裡產卵孵化，接著被洋流帶送到陸地河口地區，鰻苗於河川、河口域或沿岸成長，待進入青春期中降海回到出生地的大海中交配產卵，結束其一生。臺灣的鰻魚種類主要以日本鰻（*A. japonica*）、鱸

鰻（*A. marmorata*）、太平洋雙色鰻（*A. bicolor pacifica*）為主。日本是全球最大的鰻魚消費市場，占全球總消費量的50%以上。原因是日本夏季有俗稱「土用丑日」的鰻魚節，該節日的前後1個月日本人會吃鰻魚（以日本鰻為主），使得日本鰻擁有較高的經濟價值，為東亞的主要養殖鰻種。而由於鰻魚目前還無法商業化人工繁殖，因此必須完全仰賴捕撈野生鰻苗供養殖用，形成產業發展的瓶頸。本



出海口的捕鰻苗網。圖片來源：韓玉山

文將就鰻魚產業發展現況與風險，逐一分析。

貳、鰻魚產業概況

每年11月到隔年2月，是日本鰻苗被洋流帶送到臺灣的時間，鰻苗來游期間，可以見到眾多漁民夜晚頂著低溫，在河口附近海岸捕撈鰻苗。這些鰻苗會由盤商收購，再轉賣給養殖戶，養殖戶通常委託盤商或專業鰻苗養殖戶，將鰻苗飼養至幼鰻後再進行養殖。養成的成鰻，部分以活鰻出售（外銷日本或供應本地餐廳），另一部分則進入加工廠。加工鰻製品主要包括蒲燒鰻魚、白燒鰻魚、冷凍鰻魚片等。蒲燒鰻魚為最常見的加工形式，鰻魚去骨後切片，先蒸（或不蒸），再用醬汁烤製。醬汁通常以醬油、味醂和糖為主，烤好後

色澤油亮，味道香甜。臺灣的蒲燒鰻魚多仿照日本風格，以真空包裝冷凍出口到日本，或銷售至本地超市、餐廳。白燒鰻魚不加醬汁，直接烤製的鰻魚，保留了鰻魚本身的鮮味，適合喜愛原味的消費者。冷凍鰻魚片為鰻魚去骨切片後冷凍，未經調味與烤製，方便消費者自行料理。這種產品適合出口或批發給餐飲業。其他衍生品，例如鰻魚骨酥、鰻魚油、鰻魚精等，雖然較少見，但也有小眾市場。

數十年來，由於河川棲地破壞、過度捕撈、以及氣候變遷等因素，無論是鰻苗還是河川中成鰻的數量，均出現急遽減少的現象，漸受國際關注。2013年日本環境省將日本鰻指定為瀕危物種。2014年國際自然保護聯盟組織（IUCN）也列日本鰻與美洲鰻（*A. rostrata*）為紅皮書

的3等瀕危級別的第2等級「不久的將來野生族群瀕危可能性較大的物種」。雖然IUCN紅皮書本身不具有約束力，不會導致鰻魚貿易的管制，但每3年的瀕臨絕種動植物國際公約（CITES，又名華盛頓公約）締約國大會討論，是否將日本鰻與其他鰻鱺屬物種列入附錄2。

CITES係藉由國際合作，防止因國際貿易威脅稀有或瀕臨絕種野生動植物種之存續。該物種附錄分3類，附錄1物種國際交易的進口國需檢附非商業用途及無危害證明文件，出口國需檢附合法捕獲及無危害證明文件；附錄2物種國際交易的進口國不需檢附任何文件，但出口國需檢附合法捕獲及無危害證明文件；附錄3物種國際交易需檢附出口國資源管理機關頒發的出口許可證明文件。其中歐洲鰻（*A. anguilla*）於2007年6月之第14屆締約國大會決議被列入附錄2物種，並於2009年3月CITES貿易管理生效，歐盟科學組織認為，因無法評估歐洲鰻的資源量，致無法判定出口不影響資源的存續，建議歐盟不予核發出口許可證。因此自2010年1月起，歐盟決議除舊庫存外，禁止輸出歐洲鰻至歐盟以外地區。中國長年來的歐洲鰻養殖因此遭逢打擊，由過去高峰期每年進口超過200公噸的鰻苗，到近年迅速萎縮

至10公噸以下（走私進口）。CITES相當關注鰻苗的「不透明交易情形」，若要避免日本鰻未來被列入CITES附錄2物種，應積極調查與評估現有日本鰻之資源量與國際貿易。如日本鰻未來被列入CITES附錄2物種，鰻魚及其加工製品的國際商業貿易將受管制而重創產業。鰻魚自然資源成為當今受關注的保育的議題之一，我國林務局於民國106年，將日本鰻列入臺灣淡水魚紅皮書的極度瀕危物種，於113年改列為瀕危物種。

鰻苗來源資源的減少，是多種因素的作用，解決這個問題需從資源保育、環境保護、人工繁殖技術等多方面著手。養殖業為了因應日本鰻養殖的缺口，近年來東亞各國興起了異種鰻的養殖風潮，臺灣以鱸鰻與太平洋雙色鰻為主，中國大陸則以美洲鰻為主。當日本鰻苗豐收時，業者放養異種鰻的意願低落，反之當日本鰻苗歉收時，業者放養異種鰻意願提高。

參、供應鏈與生產風險

一、鰻苗來源量不穩定

在1970年代以前，日本鰻的主產地（臺日韓中），估計1年可以捕撈超過1,000公噸（約50億尾）的鰻苗，而河川



日本鰻苗。圖片來源：韓玉山

中的日本鰻魚捕撈量，僅日本的1年就超過3,000公噸。近年來每年鰻苗的捕撈量平均已低於50公噸，日本河川的鰻魚捕撈量也已銳減至每年不到80公噸。鰻魚資源量減少的主要因素，有氣候變遷、過度捕撈、棲地破壞等問題。

鰻苗每年的來游量受到數個因素影響，例如種鰻降海數量、產卵成功率、鰻苗存活率、洋流變動等，但上述因素具有高度不確定性，因此每年鰻苗來游量具高度的變動，增加產業風險。

每年11月至隔年2月，是我國日本鰻苗捕撈期，由於臺灣為日本鰻苗洄游抵達的第一站，因此早期日本鰻苗在國際交物市場上有「頭期苗」之稱。為

供應日本夏天的「土用丑日」，日本鰻魚養殖業者必須在當年度1月中前將鰻苗放入養殖池，以供應約6個月後的土用丑日。相對較晚日本的鰻苗尚無充足產量供應養殖戶飼養的情況下，日本傾向臺灣出高價收購頭期苗。另2000年開始，日本市場銷售的食品都必須標明「原產地」，這項法規讓過去鰻魚偽造產地的事件浮出檯面，因此日本出高價購買臺灣的頭期苗，以因應原產地標示及市場需求，更加劇臺灣鰻苗的走私問題。

二、養殖端實務操作面臨的問題

日本鰻養殖在日本早期為室外露天養殖，為了克服野生動物帶入疾病的困

擾，並提高成長率及活存率，遂改為室內溫棚養殖，形成了人工環境控制的高密度集約化養殖模式，使養殖環境及天候因素獲得更有效的控制。然而高密度養殖也存在一些風險，如水質惡化、疾病、寄生蟲、生長及品質問題、成本增加、勞動力需求提升。在臺灣目前鰻魚仍以室外養殖方式為主，但隨著近年室內型漁電共生場如雨後春筍般出現，鰻魚的室內集約化養殖也開始發展。

（一）水質

水質直接影響鰻魚的生長、健康和存活率。日本鰻屬於溫帶鰻，養殖水溫最佳範圍為25°C至30°C，低於15°C鰻魚會停止攝食，甚至進入冬眠狀態，高於30°C鰻魚生長會受抑制，容易缺氧和生病。雖然鰻魚可以適應淡水和半淡鹹水環境（0至10psu），但一般採用淡水養殖方式，其成長率會較快且肉質較軟嫩。溶氧量應在5 mg/L至7mg/L；pH值6.5至7.5。氨氮低於0.1 mg/L，亞硝酸鹽低於0.1 mg/L，硫化氫低於0.01 mg/L。

高密度集約養殖容易遇到水質惡化的問題，當排泄物與殘餌未及時處理時，氨氮、亞硝酸鹽、硫化氫等有害物質濃度會升高，影響水質和魚體健康。高密度養

殖亦容易加速水體優養化，且鰻魚養殖常使用高蛋白飼料，未被攝食的殘餌會分解，增加水體有機負荷，促進藻類和細菌大量繁殖，進一步惡化水質。鰻魚呼吸及細菌分解有機物的過程都會大量消耗溶氧，若供氧不足，容易發生缺氧甚至魚類窒息死亡的情況。

（二）水產疾病

養殖常見的鰻魚細菌性疾病有：愛德華氏症（鰻魚肝腎病）、鰻魚赤鰭病、鰻魚弧菌病、鰻魚赤點病、爛鰓爛尾病、鏈球菌感染症。寄生蟲疾病有：微孢子蟲、白點蟲、黏液孢子蟲、指環蟲、車輪蟲等。病毒性疾病有：鰻疱疹病毒。這些病原可能透過受汙染的水、餌料生物、飼料等帶入養殖池，甚至鰻苗本身也可能帶原。由於養殖密度高，病原體容易在短時間內擴散，導致大規模感染，為了控制疾病，部分養殖場過度依賴抗生素等藥物，可能導致抗藥性細菌的產生，進一步加劇疾病防控難度。

（三）生長及品質問題

養殖密度過高會增加食物的競爭，影響個體的生長速度，導致發育不均或營養不良，甚至出現殘食現象。魚隻在高壓



日本鹿兒島溫棚養鰻場。圖片來源：韓玉山

環境下容易產生緊迫，例如魚類可能因緊迫而產生體表損傷、攻擊行為，甚至影響魚肉的口感與品質。

（四）經濟成本

為了維持水質與健康狀況，需要投入更多的管理成本，如使用循環水系統（RAS）、沉澱池、生物過濾器以提高溶氧量等，利用水質監控設備，更精密的監測與調控pH、溶氧、氨氮、亞硝酸鹽等以確保水質穩定，避免有毒性物質及疾病發生，使用水質調節劑，如光合細菌、

EM菌、沸石粉等幫助分解有機物，降低氨氮濃度。

（五）投資風險

鰻魚的養殖成本，其中鰻苗成本通常占50%以上，相對於其他水產養殖物種，初期投入成本極高，若不慎發生疾病或水質環境問題，導致整池養殖鰻魚死亡，會對投資者造成重大損失。

肆、CITES的潛在衝擊

如日本鰻被CITES列入附錄2物種，

會導致鰻魚捕撈、養殖以及貿易外銷的嚴格管制。國內近10年來日本鰻苗年平均捕撈量為2公噸至3公噸，年平均放養量為3公噸至4公噸，國內日本鰻成鰻消費市場約2,000公噸至3,000公噸。若日本鰻被列入CITES附錄2，臺灣養鰻產業將僅剩供應內需市場，以國內捕撈的2公噸至3公噸日本鰻鰻苗，年生產2,000公噸至3,000公噸鰻魚，足以供應國內消費量，達到自給自足的狀態，整體養鰻規模受影響不大。

韓國官方統計，其國內近10年日本鰻苗年平均放養量8公噸至10公噸，其中捕撈量年平均2公噸至3公噸，進口達4公噸至6公噸，加上進口數公噸的異種鰻苗與幼鰻韓國的鰻苗捕撈量占入池量不到30%，鰻魚產量與消費量則可達1萬公噸以上，幾乎全數內銷。若日本鰻鰻屬鰻魚被列入CITES附錄2，日本鰻與異種鰻苗的國際交易受嚴格管制，則韓國的養鰻與消費可能萎縮達70%以上。

中國大陸為東亞日本鰻苗的重要捕



攝影：黃徹源

撈國與鰻魚的重要出口國，近10年日本鰻苗年平均捕撈量為30公噸至40公噸，年平均放養量約為20公噸至30公噸，加上每年進口30公噸至40公噸的美洲鰻苗，均為東亞第一。中國大陸每年平均出口日本鰻苗10公噸以上，而每年鰻魚生產量達6萬公噸以上，約5成以上出口。若日本鰻及鰻鱺屬鰻魚被列入附錄2，則中國大陸的養鰻規模可能萎縮50%以上，養鰻產業將僅剩內需市場。

日本官方統計，近10年來日本鰻苗年平均捕撈量為12公噸，年平均放養量為18公噸，鰻苗自給率約3分之2，日本國內的鰻魚年消費量約5萬公噸，自給率約40%。若日本鰻及鰻鱺屬鰻魚遭列入附錄2物種，則日本的養鰻規模可能萎縮3分之1，而消費規模將可能萎縮達70%以上，其國內鰻魚產業將遭受重創。

由於日本鰻的自然棲息地包括臺灣、中國大陸、日本與韓國等東亞4國，因此，日本鰻資源的保育與管理，需要4國共同密切合作。若東亞各國不能做好鰻魚資源管理與養護工作，鰻魚產業亦會面臨崩解危機。筆者建議，短期內面臨CITES可能之衝擊，可以參考歐盟對歐洲鰻的管理模式，由臺中日韓4國共同成立區域性鰻魚管理機構，負責日本鰻資源與

貿易之管理，大幅降低對日本鰻產業之衝擊。長期來看，各國仍必須做好鰻魚資源管理與養護工作，遏止日本鰻資源進一步的下降，方能維繫鰻魚產業的永續經營。

伍、異種鰻養殖

養殖業為了因應日本鰻苗不足的缺口，近年來東亞各國興起了異種鰻的養殖風潮，臺灣以鱸鰻與太平洋雙色鰻為主。鱸鰻是鰻鱺屬中分布最廣的鰻種，橫跨印度洋與太平洋的亞熱帶區域。菲律賓為主要鱸鰻苗出口國，臺灣亦有捕撈。鱸鰻在菲律賓為優勢鰻種，估計占該國鰻魚資源7成以上，一年四季皆可捕獲，主要產區在呂宋島北部阿帕里（Aparri），以及民答那峨島西里伯斯海一側。根據近年採捕資料推估，菲律賓平均1年約採捕鱸鰻苗30公噸以上，足敷東亞／東南亞養殖需求，但其肉質較Q，油脂較少，不適合蒲燒，且早期成長緩慢，養成期需2年至3年以上，業者大規模放養意願不高。

太平洋雙色鰻，臺灣俗稱黑鰻，主要分布在菲律賓與蘇拉維西，每年10月至12月產苗量較多，但其鰻苗產量較不穩定，與鱸鰻苗混獲狀況嚴重，不易取得整批純鰻苗為其缺點。雙色鰻油脂多，適合蒲燒，且早期成長較鱸鰻為快，業者放

養意願較高。

美洲鰻是近10年中國大陸熱門的養殖鰻種，部分原因是為了填補因歐洲鰻養殖衰退所形成之空窗。近年放養量多數在30公噸以上。過去美洲鰻苗主要由北美洲地區供應，由於近年價格飛漲，每尾甚至超過新臺幣30元。目前業界將鰻魚供應重心轉向中美洲地區的海地、多明尼加及古巴，取代北美地區成為新興供應來源。美洲鰻成長快速，較耐低溫，適合做成蒲燒，市售價格約為日本鰻的6成至7成，因此在日本市場極受歡迎，也因此壓縮了日本鰻的市場與價格。

目前，臺灣的鰻魚養殖仍以日本鰻為主，日本鰻有成熟的市場需求（尤其是日

本市場）和穩定的加工產業鏈，消費者對日本鰻加工品的熟悉度和接受度遠高於其他種類。目前異種鰻的養殖占比很小，且異種鰻的鰻苗來源不穩定，故在臺灣本地市場銷路不大，多作為餐廳的特殊菜色。

陸、養殖水產保險的現況

目前臺灣的水產保險有臺灣產物保險及富邦產物保險提供保險辦理，以氣象參數為啟賠標準，分為溫度參數型及降水量參數型。

臺灣產物保險的保單，以高雄及屏東地區降水量參數為理賠標準，48小時累計降水量達520毫米，惟屏東沿海地區500毫米即啟賠，屏東內陸地區保險標的物有鱸鰻、金目鱸、甲魚、白蝦及泰國蝦。屏東沿海地區保險標的物有龍膽石斑、龍虎斑、青斑、午仔、黃鱺鰻及赤鰭笛鯛。高雄地區保險標的物有龍膽石斑、龍虎斑、青斑、鱸魚、虱目魚。

富邦產物保險分為溫度參數型及降水量參數型。溫度參數型條件為氣溫低於10°C連續達10小時以上，承保地區有彰化、雲林、嘉義、臺南、高雄及屏東，保險標的物有龍膽石斑、龍虎斑、青斑、吳郭魚、虱目魚及鱸魚。降水量參數型條件為48小時累計降水量達520毫米，承保地



圖片來源：Shutterstock



圖片來源：Shutterstock

區僅有臺南市，保險標的物有龍膽石斑、龍虎斑、青斑、吳郭魚、虱目魚及鱸魚。

目前鰻魚多為室外池養殖，室外養殖容易受極端天氣影響，如暴雨、乾旱或寒流，這些條件可能導致水溫劇變或水質惡化，直接影響鰻魚的生長甚至存活率。世界經濟論壇指出，極端天氣事件為當前風險排序第2，並在未來10年內長期風險極端天氣事件將成為排序第1，然而目前臺灣水產保險的保險標的物並無日本鰻，僅有鱸鰻，且只有在屏東內陸地區的鱸鰻養殖場得以投保。

柒、結語

日本鰻屬高經濟價物種，鰻苗價

格相對昂貴，過去曾發生多次颱風豪雨導致魚塭潰堤，養殖鰻魚溢堤而流失。建議政府能與保險公司協商，提供日本鰻降水量參數型保險，讓漁民在發生極端天氣事件時得以降低損失，以維持臺灣鰻魚產業的競爭力。此外，日本鰻養殖的另一個主要風險，來自於成鰻市場價格的大幅波動，為輔導養殖業者，農業部已提供相關政策型低利貸款供養殖業者申辦，至於相關鰻魚產業保險，尚待進一步資訊收集及評估，並視鰻魚產業經營方向，由產官學共同研商。